

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-186239

(43) 公開日 平成5年(1993)7月27日

(51) Int. Cl.

C03B 37/07

G02B 6/00

識別記号

9261-4G

356

A 7036-2K

F I

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

(21) 出願番号 特願平4-4062

(22) 出願日 平成4年(1992)1月13日

(71) 出願人 000002255

昭和電線電纜株式会社

神奈川県川崎市川崎区小田栄2丁目1番1号

(72) 発明者 伊藤 三男

神奈川県川崎市川崎区小田栄2丁目1番1号 昭和電線電纜株式会社内

(72) 発明者 相原 俊生

神奈川県川崎市川崎区小田栄2丁目1番1号 昭和電線電纜株式会社内

(74) 代理人 弁理士 山田 明信

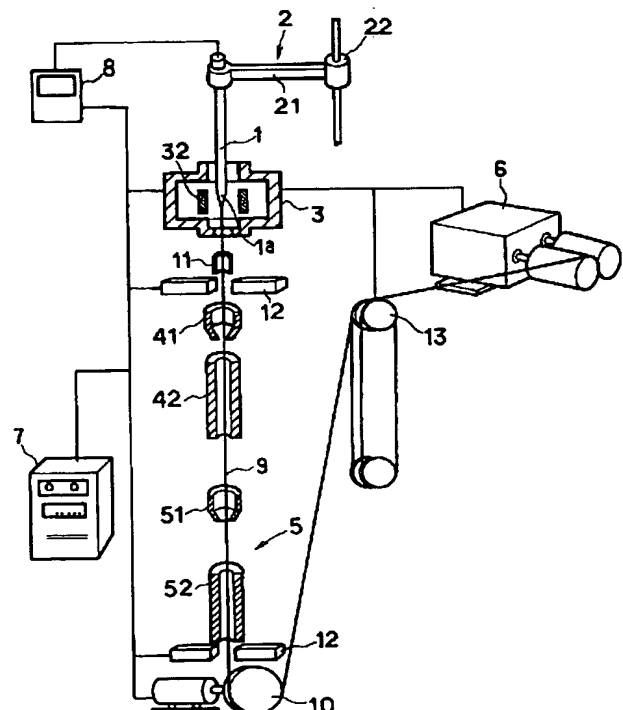
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 紡糸用母材の温度測定方法

(57) 【要約】

【目的】 炉心管の形状、材質、ヒートゾーン長、母材の外径等の種々の条件に影響なく、正確に母材温度を測定できる紡糸用母材の温度測定方法を提供する。

【構成】 加熱炉で母材を加熱しながら線引きして紡糸する際、母材の端部に赤外線温度計を取り付け、母材の発熱部による発光により直接発熱部の温度を測定する。また母材の材質によって発熱部による発光が母材に吸収される場合には、母材の吸収度及び発熱部と端部との距離に基づく補正を行ない温度を求める。



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項 1】加熱炉で母材を加熱しながら線引きして紡糸するに際し、前記母材の端部より発熱部による発光を監視し、前記発光に基づき前記発熱部の温度を測定することを特徴とする紡糸用母材の温度測定方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、石英ガラス等の母材を加熱、線引きしてファイバ、キャピラリ等を紡糸する際の母材の温度測定方法に関する。

【0002】

【従来の技術】石英ガラス等の母材 10 を紡糸するには、図 4 に示すようにヒーター 20 を備えたカーボン等の炉心管 30 に母材 10 を導入し加熱・軟化させるとともに線引きして所定径のファイバ 40 を製造する。ここでカーボン製のヒーター 20 や炉心管 30 と空気との接触を断つため、また母材 10 を均一に加熱するために炉内はアルゴン等の不活性ガスが所定の流量で流されている。このような紡糸装置においてファイバ 40 を精度よく製造するためには、母材の軟化温度を監視し、所定温度に保つことが重要である。このため従来炉心管 30 の外部に赤外線温度計等の温度センサ 50 を設置し、モニターして炉心管 30 の温度を監視していた。母材温度を管理するためには母材自体の軟化温度を炉心管内で温度測定することが望ましいが、炉心管 30 に開孔等の加工を行なうと外乱等により温度の保持が極めて困難になるので、炉心管 30 外部に設置せざるを得なかった。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、このように炉心管 30 の外部に温度センサ 50 を設置した場合、炉心管 30 の形状、材質、特にその劣化度による表面状態の変化により影響を受ける、測定点の位置やヒータのヒートゾーンの長さにより温度が異なる、母材 10 と炉心管 30 のクリアランスや不活性ガスの流量等の影響を受けやすい等の問題があり、正確に母材の温度を測定することができなかった。

【0004】

【目的】本発明は上記従来の問題点を解決するためになされたもので、炉心管の形状、材質、ヒートゾーン長、母材の外径等の種々の条件に影響なく、正確に母材温度を測定できる紡糸用母材の温度測定方法を提供することを目的とする。更に本発明は母材温度の測定が容易で、高品質のファイバ、キャピラリ等を製造することのできる紡糸用母材の温度測定方法を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】このような目的を達成する本発明の紡糸用母材の温度測定方法は、加熱炉で母材を加熱しながら線引きして紡糸するに際し、母材の端部より発熱部の発光を監視し、発光に基づき加熱炉の温度

を測定するものである。

【0006】

【作用】母材の端部に設置した温度センサにより母材の発熱部による発光を監視する。母材の端部から直接温度を測定するので、炉心管の種々の条件に関係なく正確に母材温度を検出することができる。なお、発熱部による発光は母材の材質によっては殆ど吸収されることなくそのまま端部に伝播されるが、母材の材質によって吸収される場合には母材の吸収度及び発熱部と端部との距離に基づく補正を行ない温度を求めることができる。

【0007】

【実施例】以下、本発明の一実施例を図面を参照して説明する。図 1 は本発明の紡糸温度測定方法が適用される紡糸装置を示す図で、石英等から成る母材 1 を支持する送り込み装置 2 と、母材 1 を所定の軟化温度、例えば 2000℃程度に加熱するための紡糸炉 3 と、プライマリーコート処理部 4 と、バッファコート処理部 5 と、巻き取り装置 6 と、紡糸炉 3 の温度や巻き取り装置 6 の駆動を制御するためのコンピュータ 7 と、母材 1 の温度を監視するための温度センサとして赤外線温度計 8 を備えている。

【0008】送り込み装置 2 は母材 1 を支持するクランプ 21 とクランプ 21 の上下方向の移動を案内するガイド 22 とから成る。クランプ 21 は、ファイバ 9 が引出され母材 1 が消費されるに従ってガイド 22 に沿って下降する。好適にはこのクランプ 22 の位置は、図示しない位置センサ等によって検出されており、その情報は母材 1 の発熱部 1a から母材 1 端部までの距離 L の情報としてコンピュータ 7 の入力される。

【0009】紡糸炉 3 は図 2 に示すようにカーボン等から成る炉心管 31 と炉心管 31 の外周に設置されたカーボンヒータ 32 とから成り、図示しないガス供給装置からアルゴン等の不活性ガスが炉内に供給されるように構成されている。カーボンヒータ 32 は通常 100～250mm程度の長さを有しており、炉心管 31 内を通過する母材 1 を約 2000℃に加熱する。母材 1 はカーボンヒータ 32 の約中央から下部にかけて軟化し、所定の速度でファイバ素線 9' をキャプスタン 10 及び巻き取り装置 6 で巻き取る。カーボンヒータ 3 の供給電力はコンピュータ 7 によって制御されており、発熱部 1a の温度を所定の温度に設定、調整することができる。

【0010】炉心管 31 の下にはファイバ 9 を冷却する冷却部 11 を介して、ファイバ 9 にポリマー樹脂などの一次被覆を行なうためのプライマリーコート処理部 4 として、プライマリーコートダイス 41 及び硬化炉 42 が連設され、さらにその下に必要に応じ、バッファコートダイス 51 及び硬化炉 52 が連設される。バッファコートは、ファイバ 9 にかかる側圧で生じるマイクロベンディング損失を防止するためになされる。また、プライマリーコート処理部 4 の前と、バッファコート処理部 5 の

後には、線径測定器 1 2 が設置されている。線径測定器 1 2 は、ファイバ 9 及びファイバ素線 9' の線径を測定し、コンピュータ 7 にその情報を送る。コンピュータ 7 はこれら線径の情報に基づき、ファイバ素線 9' を引取るキャプスタン 1 0 の回転を制御する。また、キャプスタン 1 0 と巻き取り装置 6 との間にはダンサロール 1 3 が設けられ、ダンサロール 1 3 の情報に基づき適性な張力でファイバ素線 9' が巻き取られる。

【0011】一方、母材 1 はクランプ 2 1 に固定された方の端部に円筒状の治具 1 4 を介して赤外線温度計 8 のセンサ部 8 a が固定されている。母材 1 の軟化した部分（発熱部）1 a は発熱に伴い赤外線を放出しており、この赤外線が赤外線温度計 8 によって捉えられ温度が測定される。赤外線温度計 8 は、センサ部 8 a の温度変化により抵抗値等が変化することにより、センサ部 8 a の温度 T を検出する。赤外線温度計 8 は自ら演算部を備えるか或いは、赤外線温度計 8 で測定された温度に関する情報はコンピュータ 7 に送られ、演算部或いはコンピュータ 7 において以下述べるように検出された温度を補正する。

【0012】即ち、母材が石英を主成分とするものの場合には、母材による発光波長の吸収が少ないので、センサ部 8 a の温度 T はそのまま母材の発熱部 1 a の温度 T_0 とすることができるが、発光吸収のある材料から成る母材の場合には、センサ部 8 a の温度 T は母材 1 の発熱部 1 a の温度 T_0 より低くなる。従って測定された温度 T に吸収係数に対応する補正值 α を除して母材の温度を求める。

$$【0013】 T_0 = T / \alpha$$

また、ファイバの製造が進行するにつれて母材の長さ 30 短くなり、センサ部 8 a から発熱部 1 a までの距離 L が

短くなるにつれて、センサ部 8 a の温度は発熱部 1 a の温度に近付く。予め距離 L を変えた場合のセンサ部 8 a の温度 T の変化曲線（図 3）を求め、この変化曲線から補正值 β （ $\beta =$ 距離 L におけるセンサ部 8 a の温度 / 距離 L における発熱部 1 a）を求めるとともに、位置センサからの距離 L 情報に基づき、発熱部 4 1 の温度 T_0 を演算する。

$$【0014】 T_0 = T / \beta$$

従って、母材による発光吸収の補正と母材の長さ補正をすることにより、正確に母材発熱部の温度を求めることができる。

$$T_0 = T / \alpha \cdot \beta$$

なお、以上の説明では石英ファイバの紡糸について説明したが、本発明はこれら実施例に限定されるものでなく、ポリマクラッドファイバ等の紡糸にも適用できるのはいうまでもない。

【0015】実施例

外径 30 mm ϕ の石英製母材を用いて図 1 に示すような紡糸装置で紡糸を行ない、外径 125 μ m のファイバを製造した。ファイバの巻き取り速度は 250 m/分、カーボンヒータの設定温度は 2200℃とした。また不活性ガスとしてアルゴンを流量 10 l/分で炉内に供給した。母材端部に図 1 のように赤外線温度計を設置し、母材の発熱部の温度を測定した。一方、比較例として図 4 のように炉心管外部に赤外線温度計を設置し、温度を測定した。その結果を表 1 に示した。表からも明らかなように、炉心管外部の温度には 2180～2240℃であるのに対し、母材端部の温度は一定していた。

【0016】

【表 1】

炉心管使用時期	炉心管外部温度 (℃)	母材端部温度 (℃)
初期	2180	2150
中期	2200	2148
後期	2240	2153

【0017】同様の石英母材を用いて紡糸し、母材端部の温度と母材端部から発熱部までの距離との関係を求めた。その結果を図 3 に示す。

【0018】

【発明の効果】以上の実施例からも明らかなように、本発明の紡糸温度測定方法によれば、母材の端部に赤外線温度計を取り付け、母材加熱部からの発光を監視するようにしたので、炉心管の材質、母材径、不活性ガス流量等の外的因子の影響を受けることなく、極めて正確に母材温度を測定できる。これにより、炉心管の温度を常に適性に保つことができ、高品質のファイバを得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の紡糸温度測定方法が適用される紡糸装置の一例を示す図。

【図 2】図 1 の紡糸装置の要部を示す図。

【図 3】母材長 L と母材端部における測定温度 T との関係を示す変化曲線を示す図。

【図 4】従来の紡糸温度測定方法を適用した紡糸装置を示す図。

【符号の説明】

1 …… 母材

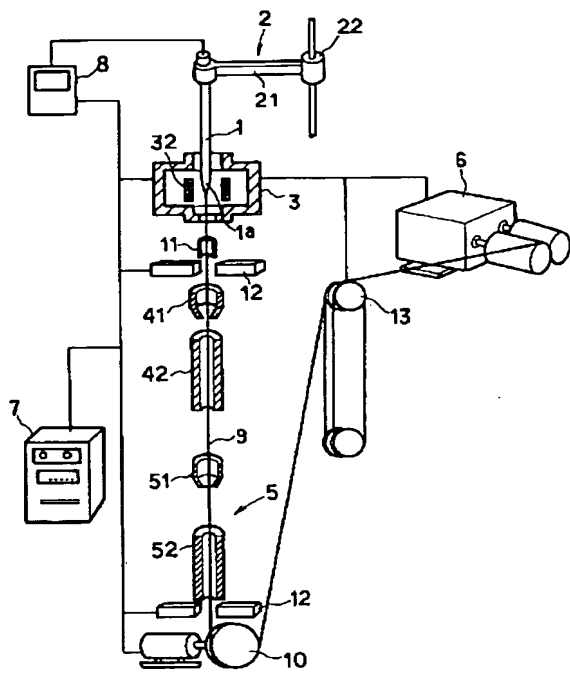
1 a …… 発熱部

3 …… 紡糸炉

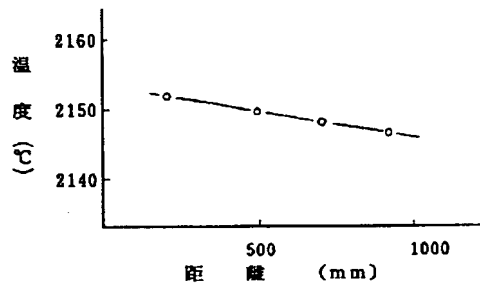
8 赤外線温度計

9 ファイバ

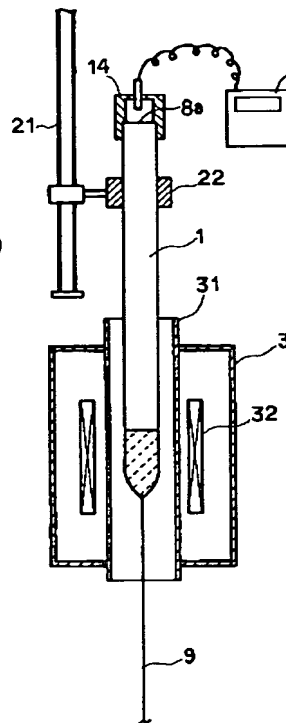
【図 1】



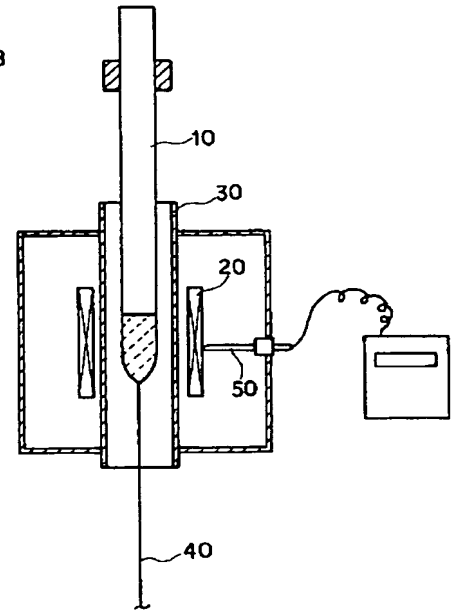
【図 3】



【図 2】



【図 4】



フロントページの続き

(72) 発明者 坂本 慶一
 神奈川県川崎市川崎区小田栄 2 丁目 1 番 1
 号 昭和電線電纜株式会社内

(72) 発明者 清水 照守
 神奈川県川崎市川崎区小田栄 2 丁目 1 番 1
 号 昭和電線電纜株式会社内

(72) 発明者 星野 朝則
 神奈川県川崎市川崎区小田栄 2 丁目 1 番 1
 号 昭和電線電纜株式会社内

BEST AVAILABLE COPY